Boldrini

O Programa de Educação em Oncologia Pediátrica para alunos de Graduação em Áreas da Saúde (ano base 2027)

I. Introdução

O Programa de Educação em Oncologia Pediátrica do Centro Infantil Boldrini (PEOp) oferece uma oportunidade para estudantes de graduação, que se preparam para suas carreiras na Medicina, Biologia e Ciências Biomédicas. O Programa proporciona a experiência de treinamento em laboratórios de Biologia Molecular, Imunoengenharia, Epigenética, Anticorpos terapêuticos, Epidemiologia, *Zebrafish* e Apoptose.

O objetivo primário do programa é encorajar os estudantes à iniciação científica em oncologia pediátrica, com o foco em áreas, que lhe auxiliarão no desenvolvimento profissional. Assim, estudantes qualificados, com interesse em pesquisa, são particularmente estimulados a se inscreverem no programa.

Os estudantes participantes do PEOp receberão treinamento em ambiente especial, criado pela interação dos pesquisadores vinculados às áreas básicas, pós-graduandos e pós-doutorandos em diferentes áreas da Saúde. Dependendo do interesse, os alunos concentrarão suas atividades em áreas específicas, acompanhados por um mentor.

A décima quinta edição deste modelo, pioneiro no Brasil, será desenvolvida em um centro especializado em oncologia e hematologia pediátrica, conveniado com a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Se inspira no Programa de Oncologia Pediátrica para estudantes de graduação das áreas da saúde *(POE),* ministrado pelo Hospital St. Jude (Memphis, Tennessee), maior hospital terciário especializado em Hematologia e Oncologia Pediátrica dos Estados Unidos (www.stjude.org.poe).

II. O projeto pedagógico

O Programa é uma iniciativa inovadora, que aglutina os conteúdos essenciais de diferentes áreas do conhecimento, dentre os serviços do Centro Infantil Boldrini (laboratórios de Biologia Molecular, Imunoengenharia, Epigenética, Anticorpos Terapêuticos, Epidemiologia, *Zebrafish* e Apoptose) na articulação dos saberes necessários para a realização de uma *prática assistencial integrada.* O objetivo é formar profissionais como sujeitos de transformação, comprometidos na busca de respostas aos desafios e problemas existentes na área da oncologia pediátrica.

O curso terá a duração de 5 semanas e será ministrado em tempo integral (carga horária total de 200 horas), no período de férias. Adicionalmente, o curso possibilitará o desenvolvimento da autonomia do estudante, por meio da elaboração de anteprojeto de pesquisa de iniciação científica, aplicado à área da oncologia pediátrica, a ser proposto e realizado ulteriormente.

O programa prioriza estratégias que levam ao desenvolvimento integral do estudante, com vistas a uma aprendizagem significativa e articulada ao seu projeto de vida e de formação. Entende-se que a atividade de pesquisa possibilita o desenvolvimento de atitude investigativa, que, por sua vez, contribui para a formação do sujeito crítico, reflexivo e criativo. Propicia, também, o desenvolvimento da autonomia para a busca e construção do conhecimento, bem como a produção científica que fundamenta e qualifica a prática profissional, para o alcance do perfil pretendido.

O projeto pedagógico se baseia na premissa da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, como também na visão do estudante como sujeito do processo de formação inicial, com participação ativa no currículo. Enfatiza-se a autonomia do aluno nas escolhas das buscas e utilização dos novos conhecimentos, para desenvolvimento da prática profissional.

III. Atividades de ensino

As áreas de atividade prática serão aquelas definidas como de interesse do aluno, com programações específicas. Os alunos deverão participar de atividades voltadas para a discussão de temas previamente agendados (especificados no item IV), onde desenvolverão atitude investigativa em relação ao tema, com a coordenação dos profissionais do Centro Infantil Boldrini.

A presença nas discussões de casos clínicos programado, permitirá a inserção indireta dos estudantes nos cenários da oncologia pediátrica. A proposta pedagógica desta participação privilegia a formação crítica e reflexiva. Finalmente, as atividades programadas permitirão a familiarização com o raciocínio clínico e evidências científicas, para o desenvolvimento profissional, em conformidade aos princípios éticos e legais vigentes no Brasil.

IV. Conteúdo Programático Geral

1. Temas de aulas (quartas-feiras às 14h)

- Avanços e desafios da oncologia pediátrica;
- Bases moleculares e genéticas do câncer pediátrico;
- Zebrafish como modelo para o estudo do câncer
- Imunologia do câncer e imunoengenharia;
- Modelos animais para estudos pré-clínicos voltados ao câncer pediátrico;
- Medicina de precisão.

2. Atividades de discussão clínica (semanais)

		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
MANHÃ	08:00h			Reunião Neurocirurgia		Reunião Hematologia
	Atividades setoriais de cada laboratório					

		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
TARDE	14:00h	Reunião Leucemia	Reunião Ortopedia		Reunião Oncologia	
	Atividades setoriais de cada laboratório					

V. Duração do treinamento

O tempo mínimo necessário do estágio será de quatro semanas. A programação diária para os estudantes dependerá da área em que estiverem inseridos, mas se espera que se dediquem em tempo integral.

Será disponível a cada estudante o acesso à Biblioteca do Centro Boldrini (levantamentos bibliográficos, pesquisa e orientação quanto às normas de confecção e entrega do trabalho final). Os participantes não receberão bolsa para o curso de férias.

Boldrini

VI. Frequência e avaliação

A assinatura diária das frequências será feita na Secretaria do Centro de Pesquisa Boldrini e por ocasião das reuniões programadas.

Ao final do curso, todos participantes deverão fazer uma apresentação em *power point* sobre as atividades do estágio, sendo obrigatório a entrega impressa do anteprojeto de pesquisa de iniciação científica.

VII. Leitura recomendada

Alvania R, Cheung A. Cell press reviews: cancer therapeutics. London: Elsevier; 2014.

Dellaire G, Berman JN, Arceci RJ Cancer genomics: from bench to personalized medicine. London: Elsevier; 2014.

Devita Jr VT, Hellman S, Rosenberg SA. Cancer: principles & practice of oncology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.

Lattime EC, Gerson SL. Gene therapy of cancer: translational approaches from preclinical studies to clinical implementation. 3. ed. San Diego: Elsevier; 2014.

Mendelsohn J, Howley PM, Thompson CB, Gray JW, Israel MA. The molecular basis of cancer. 4. ed. Philadelphia: Saunders-Elsevier; 2015.

Neidle S. Cancer drug design and discovery. 2. ed. London: Elsevier; 2014.

Pizzo PA, Poplack DG. Principles and practice of pediatric oncology. 7. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2016.

Prendergast GC, Jaffee EM. Cancer immunotherapy: immune suppression and tumor growth. 2. ed. San Diego: Elsevier; 2013.

VIII. Programa PEOp 2026

A admissão dos candidatos do PEOp demandará a assinatura de um "Termo de Confidencialidade" em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD, n° 13.709/2018).

Período de inscrição: 14/09/26 a 09/10/26

Inscrição: https://redcap.link/peop_27

Divulgação do resultado da seleção: 11/11/26

Início das atividades: 04 de janeiro de 2027 a 05 de fevereiro de 2027

Horário: 08:00h às 16:00h

Duração do estágio: 5 semanas

Atividades desenvolvidas em cada setor durante 5 semanas.

Áreas temáticas:

Biologia Molecular (Biologia da Leucemia)

Modelo animal de resposta à fármacos: os alunos terão como objetivo desenvolver *patient-derived xenografts* (PDX) de leucemia linfoide aguda humana em camundongos imunossuprimidos, testando a resposta das leucemias à vincristina encapsulada e vincristina tradicional.

Produção de Anticorpos Terapêuticos

Os anticorpos terapêuticos atualmente devem ser caracterizados e validados *in vitro* antes de prosseguir para etapas experimentais posteriores em modelos animais. Em nosso laboratório desenvolvemos anticorpos anti-hIL7R, para serem utilizados no protocolo de tratamento da leucemia pediátrica. Para a

validação da atividade de anticorpos, um dos testes consiste no cálculo das constantes de associação (Ka), dissociação (Kd) e afinidade (KD) que é evidenciado por Ressonância Plasmônica de Superfície (SPR). Essa técnica nos permite dizer quão forte é a afinidade de anticorpos contra antígenos específicos, o que influencia diretamente a sua atividade terapêutica. Outros testes consistem na avaliação dos mecanismos pelos quais os anticorpos medeiam a resposta imune contra células leucêmicas. Para tal, é necessário realizar testes de ADCC (Citotoxicidade Celular Dependente de Anticorpos), CDC (Citotoxicidade Dependente de Citocinas) e ADCP (Fagocitose Celular Dependente de Anticorpos). Durante o PEOp 2027, serão realizados estudos *in vitro* para compreender melhor as características físicas e funcionais de anticorpos murinos e quiméricos anti-hIL7R. O aluno receberá material teórico para ajudar na compreensão das atividades práticas, juntamente com artigos científicos sobre o assunto. Receberá também um planejamento detalhado das atividades que serão desenvolvidas ao longo do estágio. Ao final, o aluno deverá entregar um relatório sobre o que foi desenvolvido no período.

Imunoengenharia

O programa de pesquisa do Laboratório de Imunoengenharia é voltado ao estudo da resposta imune antitumoral e ao desenvolvimento de protótipos de engenharia celular para fins imunoterapêuticos. O aluno será exposto à literatura relevante e a algumas das técnicas utilizadas para dissecar a função e disfunção da imunidade adaptativa no contexto da imunovigilância antitumoral. Os candidatos interessados em dar continuidade ao estágio, com o desenvolvimento de um projeto de iniciação científica em imunologia aplicada à oncologia pediátrica, serão priorizados.

Epidemiologia

O Instituto de Pediatria (IPED) é a base do Projeto Coorte do município de Campinas-SP. Trata-se do maior estudo epidemiológico sobre fatores de risco à saúde da criança, já empreendido no País. Damos ênfase à Epidemiologia, seus conceitos e aplicação em pesquisas que abordam Saúde e Meio Ambiente.
Os estudantes serão expostos a temáticas relevantes à Oncologia Pediátrica, incluindo Registros de câncer, Banco de dados e a importância dos mesmos em pesquisas.

Laboratório de zebrafish

O zebrafish, conhecido como Paulistinha, é um peixe tropical de água doce de fácil manipulação, alta fecundidade (1 fêmea pode produzir de 100 a 200 ovos por semana) e os embriões são transparentes, facilitando a visualização do seu desenvolvimento. É um modelo animal bastante utilizado para o estudo do desenvolvimento embrionário e de doenças devido as similaridades genéticas e anatômicas com os humanos. Devido a essas similaridades, juntamente com o fato dos genes e vias alteradas no câncer serem importantes para o desenvolvimento embrionário, o objetivo do laboratório de zebrafish é entender a função de variantes patológicas associadas ao câncer pediátrico, no contexto do desenvolvimento embrionário. Além disso, o laboratório visa criar modelos de xenotransplante de células tumorais em zebrafish para estudar a resposta das células tumorais a diferentes tratamentos.
O aluno irá aprender sobre o manejo e reprodução dos animais e as principais técnicas desenvolvidas no laboratório, como clonagem, injeção de plasmídeos em embriões, aquisição de imagens, análise de imagens e xenotransplante.

Laboratório de Apoptose

Recém montado, o laboratório de apoptose tem como objetivo investigar as proteínas da família BCL-2 na leucemia. O foco principal está na categorização das dependências aos diferentes membros BCL-2 para sobrevivência das

células tumorais. O aluno irá aprender desde técnicas fundamentais de bioquímica e biologia celular, como imunoblot, cultura de células e citometria até ensaios mais avançados de morte celular, como o *BH3 profiling*, participando nos experimentos atuais do laboratório. Ao final do PEOp, os alunos interessados poderão escrever um projeto de iniciação científica para unir-se ao grupo.

Laboratório de Epigenética

A equipe concentra suas atividades na avaliação da morte celular induzida por drogas quimioterápicas em modelo tumoral de cultura de células, bem como na biologia além da bancada: bioinformática aplicada ao câncer pediátrico.

Boldrini

TEMAS PROPOSTOS PARA INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO PEOp 2027

1. Epidemiologia do câncer pediátrico
2. Poluentes ambientais e câncer pediátrico
3. Princípios da imunoengenharia
4. Novos marcadores moleculares do câncer da criança e do adolescente
5. Efeitos tardios em sobreviventes do câncer
6. Mecanismos de resistência às drogas quimioterápicas
7. Aspectos moleculares dos tumores do sistema nervoso em pediatria
8. Diagnóstico precoce do câncer da criança e do adolescente
9. Interação proteína-proteína no câncer pediátrico
10. Avaliação do DNA circulante no câncer pediátrico
11. Análise de expressão diferencial de proteínas da família BCL-2

Util. Públ. Municipal Lei nº 4967
Util. Públ. Estadual Dec. nº 22.018
Util. Públ. Federal Dec. nº 88.747
Registro no CNSS nº 23.002.000.591/84-0
Inscr. Estadual - Isento
CNPJ: 50.046.887/0001-27

Rua Dr. Gabriel Porto, 1270 - Cid. Universitária - Campinas SP
Cep: 13083-210 | Tel.: (55 19) 3787-5000
www.boldrini.org.br